

сопутствующей сердечно-сосудистой патологии. Независимо от возраста, сопутствующей патологии, этиологии, пациенты с острым поражением миокарда должны быть приоритетными для лечения. Клинические решения, включая вмешательства, должны быть индивидуализированы и тщательно адаптированы после анализа рисков и преимуществ. Учитывая сложное взаимодействие SARS-CoV-2 с сердечно-сосудистой системой, необходим междисциплинарный подход, а также дальнейшее исследование потенциальных механизмов развития и разработки тактики ведения данных пациентов. Необходимы рандомизированные испытания для изучения методов лечения для снижения заболеваемости и смертности, связанных с острым поражением миокарда, на фоне COVID-19.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Clinico-histopathologic and single-nuclei RNA-sequencing insights into cardiac injury and microthrombi in critical COVID-19 / M. Brener, M. Hulke, N. Fukuma [et al.] // *Journal of Cardiac Failure*. – 2022. - Vol. 28. – P. 4-5.
2. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China / Q Ruan, K. Yang, W. Wang [et al.] // *Intensive Care Medicine*. – 2020. - Vol. 46. – P. 846.
3. Острое поражение миокарда при новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Н. В. Изможерова, А. А. Попов, А. И. Цветков [и др.] // *Уральский медицинский журнал*. – 2021. – Т. 20, № 5. – С. 98-104.
4. Fulminant myocarditis due to COVID-19 / A. Irabien-Ortiz, J Carreras-Mora, A. Sionis [et al.] // *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. – 2020. Vol. 73, № 6, P. 503-504.
5. Fatal Eosinophilic Myocarditis in a Healthy 17-Year-Old Male with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2c) / R. Craver, S. Huber S, M. Sandomirsky [et al.] // *Fetal and Pediatric Pathology*. – 2020. - Vol. 39, № 3, P. 263-268.

### **Сведения об авторах**

К.С. Чухарева\* – аспирант

### **Information about the authors**

K.S. Chuhareva\* – Postgraduate student\*

**\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

chuhareva.ksy@yandex.ru

**УДК 612.133-612.166**

### **ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ СУТОЧНОМ МОНИТОРИРОВАНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**

Михаил Владимирович Пестряев, Жанна Владимировна Максимова

Кафедра терапии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

### **Аннотация**

**Введение.** Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) важный метод диагностики и изучения артериальной гипертензии. Актуальным является поиск новых диагностических критериев оценки результатов СМАД.

**Цель исследования** – по вегетативным индексам оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при суточном мониторировании артериального давления.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов СМАД: в 1 (контрольную группу) были включены 5 человек с нормальным артериальным давлением (АД), 2 (основную группу) составили 15 человек с повышенным АД. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) по усредненным и максимальным значениям систолического (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) были рассчитаны интегральные показатели кровообращения.

**Результаты.** Получены достоверные отличия по некоторым показателям вегетативной регуляции между группами. Вегетативный индекс Кердо (ВИК) в 1 группе -  $+4,3 \pm 5,2$  (нормотония), в основной -  $-31,7 \pm 5,8$  (ваготония), снижены индекс Алговера (ИА) и коэффициент выносливости Квааса (КВ). ИА у пациентов 1 группы  $0,65 \pm 0,03$ , у пациентов 2 -  $0,46 \pm 0,05$  в 2 ( $p < 0,05$ ). При нагрузке и максимальном АД показатели меняются в зависимости от функционального состояния ССС: КВ в 1 группе  $16,9 \pm 0,9$ , на фоне физической нагрузки КВ увеличился до  $22,8 \pm 2,3$ , во 2 -  $11,4 \pm 1,8$  и не изменился при нагрузке.

**Выводы.** Использование вегетативных индексов, рассчитываемых по показателям СМАД, может помочь в комплексной оценке функционального состояния ССС и эффективности гипотензивной терапии.

**Ключевые слова:** суточное мониторирование артериального давления, гипертоническая болезнь, вегетативный индекс.

## **ASSESSMENT OF AUTONOMIC REGULATION OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM DURING DAILY MONITORING OF BLOOD PRESSURE**

Mikhail V. Pestryaev, Zhanna V. Maximova

Department of Therapy of the Faculty of Advanced Training and Professional Retraining

Ural state medical university

Yekaterinburg, Russia

### **Abstract**

**Introduction.** Daily blood pressure monitoring (ABPM) is an important method of diagnosing and studying arterial hypertension. The search for new diagnostic criteria for evaluating the results of ABPM is relevant. **The purpose of the study** is to assess the functional state of the cardiovascular system using vegetative indices during daily monitoring of blood pressure. **Material and methods.** A retrospective analysis of the results of ABPM was carried out: 5 people with normal blood pressure (BP) were included in 1 (control group), 15 people with elevated blood pressure (BP) were included in 2 (main group). To assess the functional state of the cardiovascular

system (CVS), integral indicators of blood circulation were calculated based on the average and maximum values of systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP). **Results.** Significant differences in some indicators of vegetative regulation between the groups were obtained. Vegetative Kerdo index (VIC) in group 1-  $+4.3 \pm 5.2$  (normotonia), in the main group -  $31.7 \pm 5.8$  (vagotonia), the Allover index (IA) and the Quaaas endurance coefficient (KV) were reduced. IA in group 1 patients  $0.65 \pm 0.03$ , in patients 2 -  $0.46 \pm 0.05$  in 2 ( $p < 0.05$ ). At load and maximum blood pressure, the indicators change depending on the functional state of the CVS: KV in group 1 was  $16.9 \pm 0.9$ , against the background of physical activity, KV increased to  $22.8 \pm 2.3$ , in group 2 -  $11.4 \pm 1.8$  and did not change during exercise. **Conclusions.** The use of vegetative indexes calculated according to ABPM indicators can help in a comprehensive assessment of the functional state of the CVS and the effectiveness of antihypertensive therapy.

**Keywords:** daily monitoring of blood pressure, hypertension, vegetative index.

## **ВВЕДЕНИЕ**

По данным ВОЗ в мире насчитывается более миллиарда больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, из них ежегодно умирает более миллиона человек. К наиболее распространенным заболеваниям сердечно-сосудистой системы (ССС) относятся ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь (ГБ), сосудистые поражения головного мозга. В настоящее время для диагностики ГБ, подбора и оценки эффективности антигипертензивных препаратов чаще всего используют метод суточного мониторирования артериального давления (СМАД). Многочисленными исследованиями было доказано, что данные СМАД наиболее информативны в отношении прогноза болезни и коррелируют со степенью поражения органов-мишеней. Основные результаты СМАД основываются на стандартных показателях, которые представлены в современных регистраторах в обязательном порядке. Некоторые показатели включены в программу обработки данных, но их оценка чаще используется при выполнении научных исследований, актуальным остается также поиск новых диагностических критериев.

**Цель исследования** – по вегетативным индексам оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при суточном мониторировании артериального давления

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В рамках данного исследования был проведен ретроспективный анализ результатов 24-часового мониторинга артериального давления 20 пациентов.

Исследования были выполнены на аппарате МнСДП-2 фирмы ВРІаb (Нижний Новгород). Измерения проводились каждые 15 мин днем и каждые 30 минут ночью, за ночное время принимался промежуток с 23.00ч. до 7.00ч.

Для оценки функционального состояния ССС рассчитывали интегральные показатели кровообращения, вегетативные коэффициенты и индексы внутри- и межсистемных рассогласований, отдельно в дневные и

ночные часы, используя усредненные и максимальные значения систолического и диастолического АД (САД и ДАД), ЧСС.

Определяли следующие показатели:

Индекс двойного произведения (ИДП) или индекс Робинсона (В. Robinson, 1967), рассчитывается по формуле:

$$\text{ИДП} = \text{ЧСС} * \text{САД}/100,$$

Индекс Робинсона в норме 70-94 условных единиц (у. е.) [1].

Коэффициент выносливости (КВ) по формуле А.Квааса:

$$\text{КВ} = 10 * \text{ЧСС} / (\text{САД} - \text{ДАД}).$$

Значение показателя в норме: 12-16 ед. (в покое) [2]

Вегетативный индекс Кердо (ВИК):

$$\text{ВИК} = (1 - \text{ДАД}/\text{ЧСС}) \cdot 100.$$

нормотония: ВИК от -15 до +15 [3]

Индекс Алговера (ИА):

$$\text{ИА} = \text{ЧСС}/\text{САД}$$

Этот индекс в обратной величине выражает уменьшение систолического выброса, главного прогностического показателя кровообращения.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью стандартных компьютерных программ Microsoft Excel XP. Достоверность различий между значениями показателей оценивали по t-критерию Стьюдента при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам СМАД были сформированы 2 группы пациентов:

1 группа (контрольная) - 5 человек, мужчины и женщины (средний возраст  $28,5 \pm 5,6$  лет) с оптимальным уровнем среднего АД: до 130/80 в дневное время, 115/65 и менее – в ночное. У пациентов не было указания на гипертоническую болезнь, и они не получали гипотензивную терапию. Обследование СМАД им было рекомендовано в связи с повышенным уровнем АД на приеме у врача. Средний уровень АД у пациентов 1 группы при СМАД составил  $119,7 \pm 2,4/74,0 \pm 2,7$  - в дневное время и  $109,0 \pm 3,7/65,0 \pm 1,8$  – в ночное.

2 группа (основная) - 15 человек, также мужчины и женщины (средний возраст  $39,4 \pm 6,4$  лет), средний уровень АД - выше 130-135/85 в дневное и/или 120/70– в ночное время. Во 2 группе у 10 пациентов было указание гипертоническую болезнь 1-2 степени, исследование СМАД было назначено для контроля терапии и у 5 человек обследование проводилось для уточнения диагноза. Средний уровень АД в этой группе составил  $146,4 \pm 6,8/88,0 \pm 3,6$  – в дневное время и  $142,2 \pm 6,7/79,4 \pm 3,3$ - в ночное.

По усредненным и максимальным показателям АД и ЧСС в дневное и ночное время были рассчитаны индексы и коэффициенты вегетативной регуляции. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Показатели вегетативной регуляции по результатам СМАД

	1 группа n=5	2 группа n=15		1 группа n=5	2 группа n=15	
ДЕНЬ	Среднее			Максимальное		

САД	119,7 ±2,4	146,4±6,8		157,3±5,0	187,6±8,4
ДАД	74,0±2,7	88,0±3,6		103,3±2,2	113,8±4,6
ЧСС	77,3±3,1	66,80±4,1		123,0±4,6	81,2±9,0
Индекс Робинсона (ИДП)	92,5± 2,1	97,8±4,5		193,5±5,1	154,0±20,0
Вегетативный индекс Кердо (ВИК)	4,3± 5.2	-31,7±5,8	p<0,01	16,0±6,9	-56,3±18,7
КВ по формуле А. Квааса	16,9±0,9	11,4±1,8		22,8±2,3	11,3±1,3
Индекс Алговера	0,65±0,03	0,46±0,05	p<0,05	0,78±0,10	0,44±0,05
<b>НОЧЬ</b>					
САД	109,0±3,7	142,2±6,7		127,1±5,1	158,8±7,2
ДАД	65,0±1,8	79,4±3,3		71,2±3,1	87,2±4,7
ЧСС	64,5±2,4	57,3±3,1		72,0±4,3	63,2±3,8
Индекс Робинсона (ИДП)	70,3±3,9	81,5±4,6		91,5±4,8	100,7±8,5
Вегетативный индекс Кердо (ВИК)	-0,8±3,9	-38,6±7,4	p<0,01	1,11±5,1	-40,2±6,7
КВ по формуле А. Квааса	14,7±2,1	9,1±2,9		12,9±2,8	9,3±1,0
Индекс Алговера	0,59±0,03	0,40±0,02	p<0,05	0,57±0,03	0,40±0,03

## ОБСУЖДЕНИЕ

Индекс Робинсона (ИДП) – показатель, отражающий уровень гемодинамической нагрузки на ССС и характеризующий работу сердечной мышцы. В современных моделях регистраторов он рассчитывается автоматически. В дневное время среднее значение ИДП в 1 группе составил  $92,5 \pm 2,1$ , во 2 группе -  $97,8 \pm 4,5$ . В ночное время (в состоянии покоя) в 1 группе -  $70,3 \pm 3,9$ , во 2 -  $81,5 \pm 4,6$ .

Вегетативный индекс Кердо (ВИК) определяет тип баланса вегетативной нервной системы (симпатикотония, парасимпатикотония, нормотония). У пациентов 1 группы среднее значение ВИК в дневное и ночное время оставалось в пределах нормальных значений (норма от -15 до +15), что соответствует уравновешенности симпатических и парасимпатических влияний. В период максимальных подъемов АД повышался до  $16,0 \pm 6,9$ . У пациентов 2 группы индекс Кердо имел преимущественно отрицательное значение, что связано с усилением влияния парасимпатического отдела (ваготонии) нервной системы и считается ранним симптомом гипертонической болезни. В дневное время среднее значение ВИК в 1 группе составило  $+4,3 \pm 5,2$  усл. ед., во 2 –  $(-31,7 \pm 5,8)$  усл. ед., ночью в 1 -  $(-0,8 \pm 3,9)$  и  $(-38,6 \pm 7,4)$  во 2,

( $p < 0,01$ ). При повышении АД в дневное время у некоторых пациентов 2 группы ВИК снижался, у других повышался, в среднем составил  $-56,3 \pm 18,7$  усл. ед (выраженная парасимпатикотомия).

Коэффициент выносливости Квааса (КВ) обычно используется для оценки тренированности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки: повышение КВ на нагрузку за счет снижения пульсового давления свидетельствует о детренированности сердечно-сосудистой системы [2]. В контрольной группе среднее значение КВ в дневное время составило  $16,9 \pm 0,9$ , на фоне физической нагрузки КВ увеличился до  $22,8 \pm 2,3$ , пульсовое давление при этом также увеличилось, что является нормальной реакцией на физическую нагрузку. У пациентов 2 группы среднее дневное значение КВ было ниже ( $11,4 \pm 1,8$ ), при максимальном давлении значение КВ не увеличилось, как в 1 группе и составило в среднем  $11,3 \pm 1,3$ , что в 2 раза меньше чем в 1 группе. Ночью КВ снижался в обеих группах до  $14,7 \pm 2,1$  – в 1 и  $9,1 \pm 2,9$  – во 2.

Снижение КВ в основной группе ниже нормальных значений может быть признаком утомления ССС (Айдаралиев, 1988).

Индекс Аллговера (ИА) отражает состояние систолического выброса – главного прогностического показателя состояния кровообращения [1]. ИА оказался ниже у пациентов 2 группы по сравнению с 1 как в дневное  $0,65 \pm 0,03$  – в 1,  $0,46 \pm 0,05$  в 2 ( $p < 0,05$ ), так и в ночное время  $0,59 \pm 0,03$  – в 1,  $0,40 \pm 0,02$  – во 2, таким же оставался при максимальном АД. Снижение ИА у пациентов 2 группы, возможно, связано с уменьшением систолического выброса у гипертоников.

Пример 1. Пациент 50 лет, диагноз ГБ 2ст. По СМАД: АДср день  $132/77$  мм. р. ст. ЧСС 57 уд./ мин. Максимальное давление  $221/100$  мм. р. ст. ЧСС 96 уд./ мин. Определяем индексы: ИДП – 75,24, макс. 221,6, ВИК – ( $-35,09$ ), макс.- ( $-4,17$ ), КВ – 10,36, макс. 7,93, ИА – 0,43, макс. 0,43.

Пример 2. Пациенту 48 лет, направлен на обследование. По СМАД: АДср день  $141/85$  мм. рт. ст. ЧСС 59 уд./мин, Максимальное давление  $191/125$  мм. р. ст. ЧСС 106 уд./ мин. Определяем индексы: ИДП – 83,19 макс. 202,46, до (ВИК) – ( $-44,7$ ), макс.- ( $-17,91$ ), КВ – 10,54 день, макс. 16,1, ИА – 0,42 день, макс. 0,55.

У 1 пациента диагноз ГБ2 ст. был установлен ранее, он получает гипотензивную терапию, основные показатели СМАД у него в пределах нормальных значений. У 2 пациента показатели СМАД были немного выше нормальных значений, лечения он не получал. Показатели среднего ИДП у обоих пациентов в норме, ВИК отрицательный (ваготоническая регуляция), ИА и КВ немного снижены по сравнению с нормой, однако на нагрузку в первом случае отмечается снижение КВ и нет повышения ИА, во втором случае нагрузка привела к повышению КВ и ИА. Такая реакция наблюдается в контрольной группе у здоровых людей на физическую нагрузку.

## **ВЫВОДЫ**

Использование вегетативных индексов, рассчитываемых по средним дневным и ночным показателям СМАД может быть полезным для

комплексной оценки функционального состояния ССС, диагностики, нарушения механизмов вегетативной регуляции и оценки эффективности проводимой гипотензивной терапии.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Хвостова, С.А. Психофизиология стрессовых состояний при травмах опорно-двигательной системы: монография / С.А. Хвостова // Российская акад. естествознания. – Москва : Изд. дом Акад. естествознания, 2014. – 215 с.
2. Алексанин, С.С. Оценка и коррекция функционального состояния лиц, участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Монография / С. С. Алексанин, М.В. Санников, В. Ю. Рыбников, Ю. В. Гудзь // Санкт-Петербург: Научные технологии, 2020. – 128 с.
3. Трифонова, Т.А. Оценка адаптационного состояния студентов: монография / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, И.А. Климов // Владимир: АРКАИМ, 2016. – С. 38-42.

### **Сведения об авторах**

М.В. Пестряев\* – ординатор

Ж.В. Максимова – кандидат медицинских наук, доцент

### **Information about the authors**

M.V. Pestryaev – Postgraduate student

J.V. Maximova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

\***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

mixail.pestryaev@yandex.ru

### **УДК 6-06**

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ И ПРИЕМА АНТИДЕПРЕССАНТОВ НА ТЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЕ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

Анастасия Геннадьевна Сандакова, Александр Владиславович Зырянов, Мария Александровна Гренадерова, Мураз Акбар оглы Шамбатов, Надежда Владимировна Изможерова

Кафедра фармакологии и клинической фармакологии

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

### **Аннотация**

**Введение.** Ухудшение качества жизни у пожилых людей, вызванное ХСН, привело и к увеличению распространенности тревожно-депрессивных расстройств. Наличие таких сопутствующих заболеваний может изменять клиническую картину ХСН, усугублять ее течение и прогноз. При терапии депрессивных расстройств у больных кардиологического профиля препаратами выбора являются антидепрессанты из группы селективных ингибиторов обратного захвата серотонина, так как есть некоторые доказательства того, что СИОЗС связаны со снижением смертности и улучшением функции сердца.

**Цель исследования** – оценка влияния наличия тревожно-депрессивных